

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2910366号

(45) 発行日 平成11年(1999) 6月23日

(24) 登録日 平成11年(1999) 4月9日

(51) Int.Cl.⁸

F 1 6 D 65/092
69/00

識別記号

F I

F 1 6 D 65/092
69/00

C
A
W

請求項の数1(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平3-327846
(22) 出願日 平成3年(1991)12月11日
(65) 公開番号 特開平5-164158
(43) 公開日 平成5年(1993)6月29日
審査請求日 平成9年(1997)10月29日

(73) 特許権者 000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町1番地
(72) 発明者 阿部 健司
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自
動車株式会社内
(72) 発明者 市川 繁
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自
動車株式会社内
(74) 代理人 弁理士 長谷 照一

審査官 戸田 耕太郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ディスクブレーキ用ブレーキパッド

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】裏金の表面に摩擦パッドを貼着してなり、ディスクロータの一面に圧接されて制動力を発生させるディスクブレーキ用ブレーキパッドにおいて、前記摩擦パッドを前記ディスクロータの回転方向の中央部に位置する第1のパッド材と、同第1のパッド材の前記回転方向の両側部に位置し同第1のパッド材より前記ディスクロータに対する攻撃性の高い第2のパッド材と、同第2のパッド材の前記回転方向の両側部に位置し前記第1のパッド材より前記ディスクロータの攻撃性の低い第3のパッド材にて構成するとともに、前記第2のパッド材と前記第1のパッド材または前記第3のパッド材との間に前記ディスクロータの回転方向に交差して延びるスリット状溝部を設けたことを特徴とするディスクブレーキ用ブレーキパッド。

2

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はディスクブレーキ用ブレーキパッドに関する。

【0002】

【従来の技術】ディスクブレーキにおけるブレーキ鳴きや異常振動の発生を防止するためには、すでに種々の防止手段が提案されており、その一手段として裏金の表面に摩擦パッドを貼着してなり、ディスクロータの一面に圧接されて制動力を発生させるディスクブレーキ用ブレーキパッドにおいて、摩擦パッドをディスクロータの回転方向の中央部に位置する第1のパッド材と、同第1のパッド材の前記回転方向の両側に位置し同第1のパッド材より前記ディスクロータに対する攻撃性の低い第2のパッド材にて構成する手段が、例えば特開平1-224

531号公報に示されている。当該ブレーキパッドはディスクブレーキを構成するインナパッドに採用され、ディスクロータに対する摩擦パッドの摩擦力の低下を回避しつつ引きずりによるディスクロータの摩耗を小さく抑えてブレーキ鳴きや異常振動の発生を抑えようとするものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記した防止手段は摩擦パッドを構成する各パッド材の材料（構成成分）が不変であることを前提とするものであるが、かかる摩擦パッドを備えたブレーキパッドにおいては使用中に摩擦パッドの構成材料に変化をきたすことは避けられない。すなわち、ブレーキパッドを構成する摩擦パッドはブレーキ操作時にディスクロータに強く圧接されて制動力を発生させるが、この際摩擦を受けて構成材料の一部が摩耗粉となってディスクロータに付着する。一方、ディスクロータは摩擦パッドの摩擦面を摺動するため、付着した摩耗粉は摩擦パッドの脱落した部位とは異なる部位（ディスクロータの回転方向側の部位）に再度付着する。この現象が繰り返して摩擦パッドを構成する各パッド材の成分が互いに移行して互いに混在することになり、各パッド材の構成成分が変化することになる。また、ディスクロータに表面皮膜として強固に付着した成分はやや強めのブレーキ操作時にディスクロータから剥離し、これが摩擦パッドの一部の表面に付着することもあり、これも摩擦パッドを構成している各パッド材の構成成分に変化をきたす原因となる。

【0004】従って、本発明の目的は、摩擦パッドをディスクロータの回転方向に異種の複数のパッド材で構成してなるブレーキパッドにおいて各パッド材の構成成分の変化を阻止して、この種形式のブレーキパッドが有するブレーキ鳴きおよび異常振動の発生を防止することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、裏金の表面に摩擦パッドを貼着してなり、ディスクロータの一面に圧接されて制動力を発生させるディスクブレーキ用ブレーキパッドにおいて、前記摩擦パッドを前記ディスクロータの回転方向の中央部に位置する第1のパッド材と、同第1のパッド材の前記回転方向の両側部に位置し同第1のパッド材より前記ディスクロータに対する攻撃性の高い第2のパッド材と、同第2のパッド材の前記回転方向の両側部に位置し前記第1のパッド材より前記ディスクロータの攻撃性の低い第3のパッド材にて構成するとともに、前記第2のパッド材と前記第1のパッド材または前記第3のパッド材との間に前記ディスクロータの回転方向に交差して延びるスリット状溝部を設けたことを特徴とするものである。

【0006】本発明において、ディスクロータに対するパッド材の攻撃性とは、ディスクロータに付着した摩耗

粉、摩耗粉からなる表面被膜の離脱または剥離の能力をいい、離脱および剥離能力の高いパッド材は攻撃性が高くかつ離脱または剥離能力が低いパッド材は攻撃性が低いパッド材である。一般には、離脱または剥離能力は摩擦係数 μ に関係し、摩擦係数 μ の大小で決定される。

【0007】

【発明の作用・効果】このように構成されたブレーキパッドにおいては、摩擦パッドを構成する第1のパッド材と第3のパッド材とが本来のブレーキ鳴き現象の発生および異常振動の発生を防止するとともに、第2のパッド材およびスリット状溝部が各パッド材の構成成分の変化を阻止する。すなわち、第2のパッド材は第1および第3のパッド材に比較してディスクロータに対する攻撃性が高いため、ディスクロータに付着する摩耗粉および表面被膜を容易に離脱または剥離する。また、離脱または剥離した摩耗粉または表面被膜はスリット状溝部に導かれ、同溝部に留まるかまたは同溝部からブレーキパッド外へ排出される。従って、当該ブレーキパッドにおいては、摩擦パッドを構成する各パッド材の構成成分の使用における変化が阻止され、第1のパッド材および第3のパッド材からなる摩擦パッドを備えたブレーキパッドのブレーキ鳴き現象の発生および異常振動の発生の防止作用を長く維持することができる。

【0008】

【実施例】

（ブレーキパッド）本発明の一実施例に係るブレーキパッドは図1に示されている。当該ブレーキパッド10はディスクブレーキ用のもので、裏金10aと裏金10aの表面に貼着された摩擦パッド10bからなり、ディスクロータの一面に圧接されて制動力を発生させる。摩擦パッド10bは第1パッド材11、第2パッド材12および第3パッド材13により構成されており、第1パッド材11はディスクロータの回転方向（矢印方向）の中央部に位置し、第2パッド材12は第1パッド材11の上記回転方向の両側部に位置し、かつ第3パッド材13は第2パッド材12の上記回転方向の両側部に位置している。かかる摩擦パッド10bにおいては、ディスクロータの回転方向に対して略直交する方向に延びる一対のスリット状溝部14a、14bが形成されている。第1溝部14aは第2パッド材12と第3パッド材13との間に位置し、かつ第2溝部14bは第1パッド材11と第2パッド材12間に位置する。当該ブレーキパッド10は下記に示すように形成されている。

【0009】（摩擦パッド）

①素材

第1パッド材11の素材、第2パッド材12の素材および第3パッド材13の素材は下記の表1、表2および表3に示す通りである。

【0010】

【表1】

第1パッド材の素材

素 材	比率(Vol%)
芳香族ポリアミド繊維	25
チタン酸カリウムウイスキー	10
グラファイト	6
カシューダスト	14
酸化マグネシウム	6
銅繊維	7
硫酸バリウム	5
フェノール樹脂	21
消石灰	3
三硫化アンチモン	3

【0011】

* * 【表2】

第2パッド材の素材

素 材	比率(Vol)
芳香族ポリアミド繊維	20
チタン酸カリウムウイスキー	10
グラファイト	6
カシューダスト	14
リン酸カリウム	5
銅繊維	7
硫酸バリウム	5
フェノール樹脂	21
消石灰	3
三硫化アンチモン	3
フッ化カリウム	6

【0012】

【表3】

7
第3パッド材の素材

8

素 材	比率(Vol%)
芳香族ポリアミド繊維	25
チタン酸カリウムウイスキー	3
グラファイト	10
カシューダスト	20
二硫化モリブデン	5
銅繊維	5
硫酸バリウム	3
フェノール樹脂	21
消石灰	3
三硫化アンチモン	5

【0013】②予備成形条件および一体化

上記各素材をV型ブレンダーを使用してそれぞれ混合し、その後金型内で約600kg/cm²の圧力で約30秒間加圧して予備成形体を作製した。各素材の金型内への投入に際しては各素材が各パッド材11～13の配置に位置するように仕切り板を金型内に配設し、各素材の投入後に仕切り板を除去して加圧した。次いで、各予備成形体を熱成形金型内に収容して約160℃の温度で約400kg/cm²の圧力で10分間加熱成形して一体化した。得られた熱成形体を真金10aの表面に載置して250℃で約3時間熱処理して、真金10aと摩擦パッド10bとが一体のブレーキパッドを得た。最後にこのブレーキパッドにスリット加工を施して、所定の部位にスリット状溝部14a、14bを備えた本発明に係るブレーキパッドを得た。

【0014】(試験)

①ブレーキ鳴きについて

本発明に係るブレーキパッド(実施例パッドという)と、実施例パッドの第2パッド材12およびスリッド状溝部14a、14bを省略したブレーキパッド(比較例パッドという)とについて、ダイナモ鳴き試験を行った。試験にはフルサイズブレーキダイナモメータを使用し、かつ鳴き試験前には各ブレーキパッドとも十分に磨合合わせを行った。鳴き試験は200回の制動を1サイクルとして5回連続して行ったところ、各サイクル毎の鳴き発生率は実施例パッドの場合は1%、2%、1%、1%、2%であるのに対して、比較例パッドの場合は1%、2%、5%、8%、10%であった。従って、実施例パッドにおいてはブレーキ鳴きが低減されることが確認された。これらの結果を図2のグラフに示す。なお、同グラフにおける実線は実施例パッドの結果、破線は比較例パッドの結果を示してい

る。

【0015】②各パッド材の構成成分の移行について
鳴き試験終了後の各摩擦パッドについて、摩擦パッドの各パッド材を構成する各構成成分の分析を下記の方法で行った。分析法としてはEPMA分析およびX線回析分析を採用し、第1パッド材には含まれるが第3パッド材に含まれていないは酸化物マグネシウム、および第3パッド材には含まれているが第1パッド材には含まれていない二硫化モリブデンに着目して、マグネシウムおよびモリブデンの分析を行った。分析結果によれば、実施例パッドの場合には第2パッド材12および第3パッド材13の構成成分の第1パッド材11への移行が少ないのに対して、比較例パッドの場合には第3パッド材の構成成分の第1パッド材への移行が多かった。この結果から、実施例パッドにおいては、第2パッド材12のディスクロータの接触面に対するクリーニング効果、および溝部14a、14bの摩耗粉、被膜の吸収効果を備えていることが確認された。これらの結果を図3のグラフに示す。

【0016】なお、同グラフにおいてA領域は第1パッド材11から第3パッド材13への移行量、B領域は第3パッド材13から第1パッド材11への移行量をそれぞれ示すもので、グラフa1、c1およびb1、d1は実施例パッドおよび比較例パッドのEPMAの分析結果、グラフa2、c2およびb2、d2は実施例パッドおよび比較例パッドのX線回析の分析結果を示している。また、各グラフは実施例パッドの結果を1とした指数に基づくものである。

【0017】③ロータ攻撃性について

ディスクロータに対する攻撃性はブレーキの振動に対して代用できる特性であり、ロータ攻撃性が大きい程振動

40

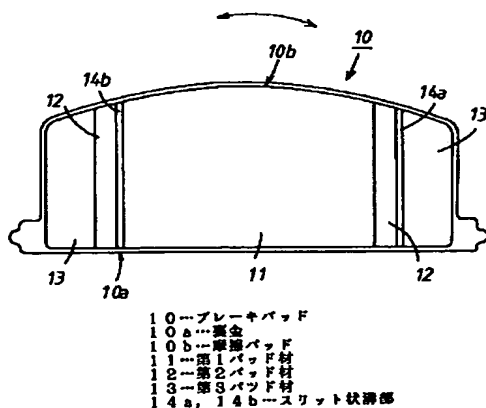
50

特性が悪い。かかる事項を前提として、フルサイズブレーキダイナモメータを使用し、面圧 $0.5\text{kg}/\text{cm}^2$ で10時間の引きずり試験を1サイクルとして3サイクル連続して試験を行い、各サイクル毎にディスクロータの摩耗量を測定した。測定結果によれば、実施例パッドを使用した場合のロータ摩耗量は $2\mu\text{m}$ 、 $5\mu\text{m}$ 、 $7\mu\text{m}$ であるのに対して、比較例パッドを採用した場合のロータ摩耗量は $4\mu\text{m}$ 、 $10\mu\text{m}$ 、 $16\mu\text{m}$ であった。これらの結果を図4のグラフに示す。なお、グラフにおいて実線は実施例パッドの結果、破線は比較例パッドの結果を示す。

【0018】比較例パッドにおいては各パッド材の構成成分の互いの移行が大きいため、第3パッド材中に第1パッド材の摩擦効果の高い構成成分が漸次増大し、この第3パッド材の構成成分の変化がロータ摩耗量を増大させる一因であるものと理解される。また、ロータの摩耗により生じた摩耗粉は一部酸化鉄等硬度の高い粉末に変化し、このような粉末がディスクロータと摩擦パッド間から排出され難くて摩擦パッドの表面に堆積し、これがロータ摩耗量を増大させる他の一因であるものと理解される。これに対して、実施例パッドにおいては、各パ

【0019】④ブレーキ効きについて
ブレーキ効き試験はフルサイズブレーキダイナモメータを使用して実施し、車速 $50\text{km}/\text{h}$ および $100\text{km}/\text{h}$ 、ブレーキ油圧 $60\text{kg}/\text{cm}^2$ 時におけるロータとブレーキパッド間の摩擦係数を測定した。実施例パッドを使用した場合の摩擦係数は 0.37 および 0.34 であり、これに対して比較例パッドを使用した場合の摩擦係数は 0.36 および 0.34 であつた*30

【図1】



た。従って、実施例パッドにおいては十分なブレーキ効き効果が得られることが確認された。これらの結果を図5のグラフに示す。なお、同グラフにおいてa1, b1は車速 $50\text{km}/\text{h}$ における実施例パッドおよび比較例パッドの結果を示し、a2, b2は車速 $100\text{km}/\text{h}$ における実施例パッドおよび比較例パッドの結果を示している。

【0020】⑤スリット状溝部について

摩擦パッド10bにスリット状溝部14a, 14bを設けることにより、雨天時や水溜りへの侵入時にブレーキパッドとディスクロータ間に大量の水が介在して摩擦力が低下する現象を抑制することができる。大量に介在する水は各スリット状溝部14a, 14bから速やかに排出されて水皮膜の形成が阻止され、ブレーキパッドとディスクロータ間の摩擦係数の低下を抑制し、または摩擦係数を高める。

【0021】なお、以上の各効果の持続性を高めるためには、裏金10aの一部に貫通穴を開けて、摩耗粉のブレーキパッド外への排出を容易にすればよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係るブレーキパッドの平面図である。

【図2】ブレーキ鳴きの結果を示すグラフである。

【図3】各パッド材の構成成分の移行の程度を示すグラフである。

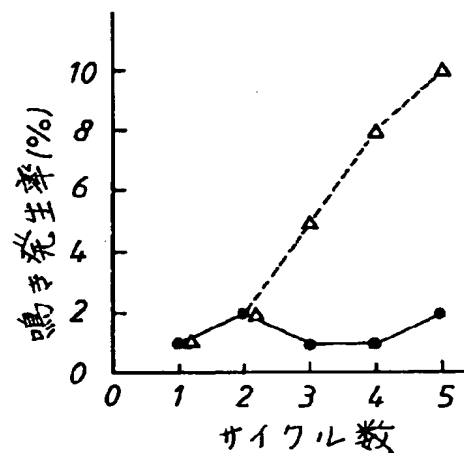
【図4】ディスクロータの摩耗量を示すグラフである。

【図5】摩擦係数の変化を示すグラフである。

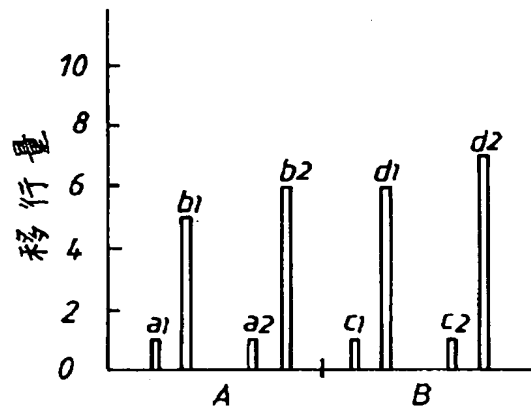
【符号の説明】

10…ブレーキパッド、10a…裏金、10b…摩擦パッド、11…第1パッド材、12…第2パッド材、13…第3パッド材、14a, 14b…スリット状溝部。

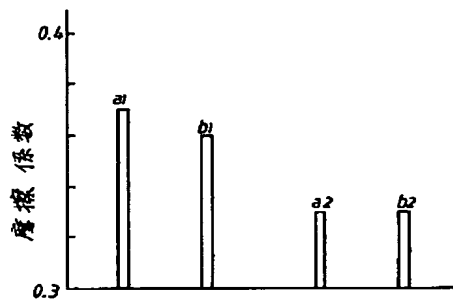
【図2】



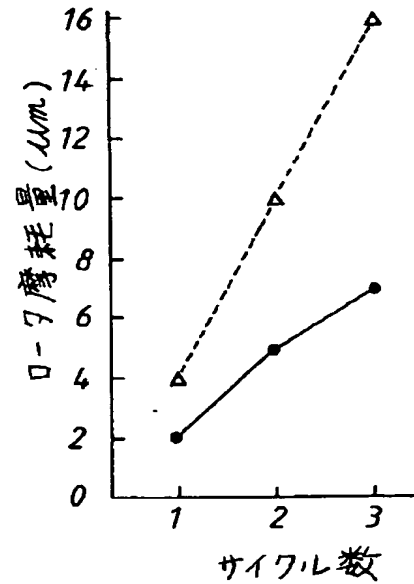
【図3】



【図5】



【図4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 平4-114084 (J P, A)
 特開 平5-25461 (J P, A)
 特開 平1-224531 (J P, A)
 実開 昭63-66633 (J P, U)
 実開 昭59-108834 (J P, U)
 実開 昭52-96189 (J P, U)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁶, D B名)

F16D 65/092
 F16D 69/00